

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-058392

(43)Date of publication of application : 01.03.1994

(51)Int.Cl.

F16H 57/04

(21)Application number : 04-  
207820

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

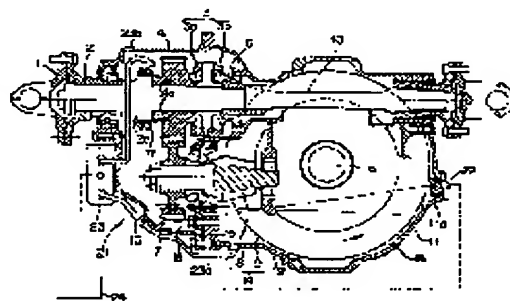
(22)Date of filing : 04.08.1992 (72)Inventor : ATSUMI TORU

## (54) LUBRICATION SYSTEM FOR TRANSFER GEAR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To lubricate forcibly to transfer gears in a low speed continuous uphill running condition.

CONSTITUTION: The oil level of a common lubricating oil basin 16 formed by communicating the bottoms of a transfer case 13 and an axle housing 1 is detected by an oil level sensor 22 provided on the inner wall of the axle housing 11, and when it is detected that the oil level in the axle housing 11 is raised more than the regulated level, while the oil level in the transfer case 13 is lowered less than the regulated level, an oil pump 23 is operated to feed the oil forcibly from the lubricating oil basin at the axle housing side to the inside of the transfer case 13, and as a result, the shortage of lubrication of the transfer gears 4 and 7 liable to generate in the uphill running condition is eliminated positively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.1996

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 04.08.1998

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-58392

(43)公開日 平成6年(1994)3月1日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 H 57/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 9031-3 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-207820

(22)出願日 平成4年(1992)8月4日

(71)出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72)発明者 渥美 透

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車工業株式会社日野工場内

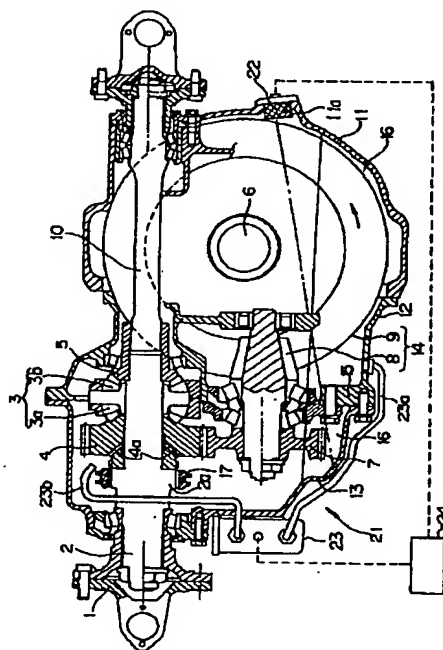
(74)代理人 弁理士 湯浅 恭三 (外5名)

(54)【発明の名称】 トランスファギヤの潤滑装置

(57)【要約】

【目的】 低速連続登坂時にトランスファギヤに対して強制的に潤滑するようにする。

【構成】 トランスファケース13とアクスルハウジング11の互いの底部を連通して形成した共通の潤滑油溜め16の油面を、アクスルハウジング11の内壁に設けた油面センサ22により検知し、トランスファケース13内の油面レベルが規定レベルよりも低下する一方、アクスルハウジング11内の油面レベルが規定レベルよりも上昇したことを検知したときに給油ポンプ23を動作させ、アクスルハウジング11側の潤滑油溜めからトランスファケース13内に強制的に給油することにより、登坂路を走行するさいに起きやすいトランスファギヤ4、7の潤滑不足を能動的に解消する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力軸を介して伝達された動力を後前軸と後後軸の後輪2軸に差動伝達する差動歯車機構及び該差動歯車機構の出力を前記後前軸側に伝達するトランスファギヤとを収容したトランスファケースと、前記トランスファギヤの回転を減速して前記後前軸に伝える減速歯車機構を収容したアクスルハウジングと、前記アクスルハウジングと前記トランスファケースの底部に互いに連通形成した共通の潤滑油溜めと、前記アクスルハウジングか又は前記トランスファケースのいずれか一方の内壁に設けられ、前記潤滑油溜めに溜められた潤滑油の油面レベルが前記トランスファケース側で規定レベルよりも低下する一方、前記アクスルハウジング側で規定レベルよりも上昇したときに、これを検知する油面センサと、前記油面センサが前記油面レベルを検知したときに動作し、前記アクスルハウジング側の潤滑油溜めから前記トランスファケース内に強制的に給油する給油ポンプとを具備することを特徴とするトランスファギヤの潤滑装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、低速連続登坂時にトランスファギヤに対して強制的に潤滑するようにしたトランスファギヤの潤滑装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エンジン動力を後輪2軸に伝えて駆動する形式の車両は、図3に示したように、プロペラシャフトからフランジカップリング1を介して入力軸2に伝達されたエンジン動力を、2軸間差動歯車機構（インタアクスルデフ）3内のインタデフピニオン3a、3bによりドライブギヤ4側とインタデフギヤ5側の2系統に分け、後前軸6と後後軸（図示せず）に差動伝達する。ドライブギヤ4側に伝達された動力は、ドライブギヤ4に噛合するピニオンドライブギヤ7及びこのピニオンドライブギヤ7に同軸のハイポイドギヤ8を介して、後前軸6に固着されたベベルギヤ9に伝達され、一方またインタデフギヤ5側に伝達された動力は、スルーシャフト10と2軸間プロペラシャフト（図示せず）を介して後後軸に伝達される。

【0003】後前軸6と後後軸はいずれも全浮動式であり、車両重量はアクスルハウジング11によって保持される。デフキャリア12はアクスルハウジング11の前面に設けられており、このデフキャリア12の前面をトランスファケース13が覆っている。差動歯車機構3の出力をハイポイドギヤ8に伝達するドライブギヤ4とピニオンドライブギヤ7は、動力分配のためのトランスファギヤ（以下、ともにトランスファギヤと呼ぶ）であり、これらのトランスファギヤ4、7と差動歯車機構3がトランスファケース13内に収容されている。一方ま

た、上記のトランスファギヤ7により駆動されるハイポイドギヤ8とハイポイドギヤ8に噛合して後前軸6と一体回転するベベルギヤ9は、減速歯車機構14を構成してアクスルハウジング11内に収容されており、アクスルハウジング11とトランスファケース13は、デフキャリア12端面の隔壁15により上下の一部連通箇所を除いて空間的に仕切られている。すなわち、アクスルハウジング11とトランスファケース13の底部には、共通の潤滑油溜め16が互いに連通形成してあって、ベベルギヤ9とトランスファギヤ7が掻き上げる潤滑油によりそれぞれ内部の所要箇所が潤滑される。また、ベベルギヤ9が掻き上げた潤滑油の一部が隔壁15を越えてトランスファケース13内に飛散するようになっている。

【0004】なお、差動歯車機構3は、必要に応じて作動状態か又はロック状態が択一的に選択できるようになっており、空気圧とばね力により動作制御されるシフトフォーク（図示せず）により、トランスファギヤ4の端面に隣接する入力軸段部2aに嵌合するシフトスリーブ17を変位させ、その一部をトランスファギヤ4に係合させたときに、トランスファギヤ4はシフトスリーブ17を介して入力軸2に一体化され、これにより差動歯車機構3はロックされる。また、ロックを解除して作動状態を選択すると、後前輪と後後輪の通過距離の違いに応じて差動歯車機構3が差動動作したときに、入力軸2とトランスファギヤ4が速度差をもって相対回転することになる。従って、入力軸2とトランスファギヤ4の摺接面は潤滑対策上の重点箇所であり、本例に見られるごとく、トランスファギヤ4に穿設した給油孔4aから摺接面に潤滑油を送り込み、さらに入力軸2aの摺接面に形成したスプラインにより潤滑油を摺接面全体に浸透させるなどの対策が一般化している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のトランスファギヤの潤滑装置18は、アクスルハウジング11とトランスファケース13の底部に連通形成した共通の潤滑油溜め16から、ベベルギヤ9とトランスファギヤ7が掻き上げる潤滑油により潤滑を図る構成とされているが、潤滑油溜め16には、図3に実線で示したように、通常ベベルギヤ9の下から約1/4の部分浸すよう潤滑油が充填される。このため、適正充填であれば、トランスファギヤ7の歯の部分油面下に沈み込み、トランスファギヤ7の回転とともにトランスファケース13内全体に潤滑油が掻き上げられる。

【0006】しかし、平坦路でなく急な登坂路を車両が走行するときは、潤滑油溜め16内部の潤滑油の油面が図3に仮想線で示したように前傾するため、トランスファギヤ7全体が潤滑油の油面から上に露出してしまふことがあった。こうした場合、トランスファギヤ4、7への潤滑は、ベベルギヤ9がトランスファケース13側に飛散する潤滑油だけに頼らざるを得ず、登坂路を高速走

3

行するときは大きな被害には至らないものの、低速で連続的に急登坂するようなときは、ベベルギヤ9による潤滑油の掻き上げも低調であるために、トランスファギヤ4、7に対する潤滑は必然的に不足がちになる。また、こうした潤滑不良を解消しようとして潤滑油の油量を増やしてみても、潤滑油を余計に充填するだけに不経済であり、その上さらに高速走行時に潤滑油に対する攪拌抵抗が増大して油温が上昇するといった弊害も招きやすく、得策とは言えなかった。

【0007】そこで、本出願人は先に出願した特開昭58-132255号「トランスファギヤの潤滑装置」において、ベベルギヤ9が飛散する潤滑油がトランスファギヤ4の上方に設けた油溜め（図示せず）に溜まるようトランスファケース13の形状を改良し、油溜めから滴下させた潤滑油により低速連続登坂時に潤滑重点箇所である入力軸2とトランスファギヤ4の摺接面等への給油不足を解消するようにした潤滑装置を提案した。しかし、このものは、上記摺接面への潤滑維持能力の点で前記従来装置を大きく上回るものの、トランスファギヤ4の上方に設けた油溜めから重力により潤滑油を滴下させてトランスファギヤ4に給油する構成であるため、あくまで受動的な潤滑不足解消策でしかなく、能動的に潤滑不足を解消するものではないといった課題を抱えていた。

【0008】本発明は、これらの点に鑑みてなされたものであり、トランスファケース内の潤滑油の油面を油面センサにて検知し、登坂時に油面センサの出力により給油ポンプを作動させてトランスファギヤに対する給油不足を解消するようにしたトランスファギヤの潤滑装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、入力軸を介して伝達された動力を後前軸と後後軸の後輪2軸に差動伝達する差動歯車機構及び該差動歯車機構の出力を前記後前軸側に伝達するトランスファギヤとを収容したトランスファケースと、前記トランスファギヤの回転を減速して前記後前軸に伝える減速歯車機構を収容したアクスルハウジングと、前記アクスルハウジングと前記トランスファケースの底部に互いに連通形成した共通の潤滑油溜めと、前記アクスルハウジングか又は前記トランスファケースのいずれか一方の内壁に設けられ、前記潤滑油溜めに溜められた潤滑油の油面レベルが前記トランスファケース側で規定レベルよりも低下する一方、前記アクスルハウジング側で規定レベルよりも上昇したときに、これを検知する油面センサと、前記油面センサが前記油面レベルを検知したときに動作し、前記アクスルハウジング側の潤滑油溜めから前記トランスファケース内に強制的に給油する給油ポンプとを具備することを特徴とするものである。

【0010】

4

【作用】上記構成に基づき、トランスファケースとアクスルハウジングの互いの底部を連通して形成した共通の潤滑油溜めの油面を、アクスルハウジングかトランスファケースのいずれか一方の内壁に設けた油面センサにより検知し、トランスファケース内の油面レベルが規定レベルよりも低下する一方、アクスルハウジング内の油面レベルが規定レベルよりも上昇したことを検知したときに給油ポンプを動作させ、アクスルハウジング側の潤滑油溜めからトランスファケース内に強制的に給油することにより、登坂路を走行するさいに起きやすいトランスファギヤの潤滑不足を能動的に解消する。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図1、2を参照して説明する。図1は、本発明のトランスファギヤの潤滑装置の一実施例を示す縦断面図、図2は、図1に示した油面スイッチと給油ポンプの接続関係を示す回路図である。

【0012】図1に示すトランスファギヤの潤滑装置21は、潤滑油溜め16の油面をアクスルハウジング11の内壁に設けた油面センサ22により検知し、トランスファケース13内の油面レベルが規定レベルよりも低下したときに給油ポンプ23を動作させ、アクスルハウジング11側の潤滑油溜めからトランスファケース13内に強制的に給油する構成としたものである。

【0013】油面センサ22としては、アクスルハウジング11の側壁に設けた取り付け孔11aに嵌着したフロート式リードスイッチが用いられ、図2に示したように、潤滑油から浮力を受けて昇降するフロート22aと、フロート22aが上昇限界位置に至ったときに動作するリードスイッチ22bから構成される。また、給油ポンプ23としては、トランスファケース13の側壁に取り付けたプランジャ式電磁ポンプが用いられ、電磁力により往復動するプランジャが一往復ごとに一定容積の潤滑油を吐出する。給油ポンプ23には、トランスファケース13の底面に連通接続した吸い込み管23aと、トランスファケース13の側壁からケース内上部に至る吐き出し管路23bとが接続しており、吐き出し管路23bの開口端がトランスファギヤ4の給油孔4aに向けて開口させてある。

【0014】給油ポンプ23と油面センサ22は、リレー24を介して接続されており、バッテリー電源+Bの出力電流がヒューズ25を介してリードスイッチ22bとリレー24の常開接点24aに供給される。リレー24の励磁コイル24bは、リードスイッチ22bとグラウンド間に接続されており、給油ポンプ23は、常開接点24aとグラウンド間に接続されているため、リードスイッチ22bが閉じたときに励磁コイル24bが励磁され、常開接点24aを介して給油ポンプ23が通電されて起動する。

【0015】ところで、平坦路を走行しているときは、

潤滑油溜め16内の油面は図1に実線で示した規定レベルにある。このため、油面センサ22のフロート22aは潤滑油から浮力を受けず下動位置にあり、リードスイッチ22bは開成している。しかし、車両が登坂路を走行すると、図1に仮想線で示したように、トランスファケース13内の潤滑油の油面レベルが規定レベルよりも低下する一方、アクスルハウジング11内の潤滑油の油面レベルが規定レベルよりも上昇する。このとき、油面センサ22のフロート22aが上昇限界位置まで上昇してリードスイッチ22bが閉成する。その結果、給油ポンプ23が通電されて起動し、トランスファケース13側の潤滑油溜め16から吸い込み管23aを介して潤滑油が吸入される。給油ポンプ23によって吸入された潤滑油は、吐き出し管23bを介してトランスファケース13内部に送り込まれ、トランスファギヤ4の給油孔4aに向けて吐出される。このため、低速連続登坂時のように、トランスファギヤ7やベベルギヤ9による潤滑油の掻き上げが期待できない状況下にあっても、給油ポンプ23が供給する潤滑油をトランスファギヤ4と入力軸2の摺接面に積極的に給油することができる。従って、後前輪と後後輪の通過距離の違いに応じて差動歯車機構3が差動動作し、入力軸2とトランスファギヤ4が相対回転しようとも、潤滑不足による焼き付き等が発生することはない。

【0016】なお、車両が登坂路から平坦路に移行すると、トランスファケース13内の潤滑油の油面が実線で示したレベルに復帰するため、油面センサ22は再びリードスイッチ22bが開成し、給油ポンプ23に対する通電も断たれる。しかし、平坦路走行では、トランスファギヤ7による潤滑油の掻き上げが再び正常に行われるため、給油ポンプ23の停止が問題となることはない。

【0017】このように、上記トランスファギヤの潤滑装置21によれば、重力を利用した滴下により潤滑不足を補うのではなく、潤滑不足が発生する状況下において潤滑不足がまさに発生する箇所に対して重点的かつ能動的に給油するため、低速連続登坂を繰り返しても摺接面が焼き付いたりすることはなく、また潤滑油の油量も必要量だけあればよいので、長期的なランニングコストの観点から油面センサや給油ポンプ等の設備コストを上回る経済効果が得られ、また多量の潤滑油を用いたときのような油温の上昇を抑制し、潤滑油の劣化を防止することができる。

【0018】また、油面センサ22を、潤滑油から浮力を受けて昇降するフロート22aと、フロート22aが上昇限界位置に至ったときに動作するリードスイッチ22bから構成したので、潤滑油に浮かぶフロート22aとリードスイッチ22bの間を確実に液密にシールすることができ、車両が登坂路を走行するときの油面の傾斜を確実に検知することができる。また、給油ポンプ23

は、ブランジャ式電磁ポンプで構成したから、車両の走行速度に関係なくブランジャの往復速度に応じた定流量の給油が可能であり、過度の給油による様々な弊害も抑止することができる。

【0019】なお、上記実施例では、油面センサ22をアクスルハウジング11の内壁に固着したが、油面センサ22をトランスファケース13の内壁に固着してもよい。この場合には、油面センサ22は、トランスファケース13側の油面が規定レベルよりも低下したことを検知するように構成すればよい。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、トランスファケースとアクスルハウジングの互いの底部を連通して形成した共通の潤滑油溜めの油面を、アクスルハウジングかトランスファケースのいずれか一方の内壁に設けた油面センサにより検知し、トランスファケース内の油面レベルが規定レベルよりも低下する一方、アクスルハウジング内の油面レベルが規定レベルよりも上昇したことを検知したときに給油ポンプを動作させ、アクスルハウジング側の潤滑油溜めからトランスファケース内に強制的に給油する構成としたから、重力を利用した滴下により潤滑不足を補うのではなく、潤滑不足が発生する状況下において潤滑不足がまさに発生する箇所に対して重点的かつ能動的に給油することができ、従って低速連続登坂を繰り返しても摺接面が焼き付いたりすることはなく、また潤滑油の油量も必要量だけあればよいので、長期的なランニングコストの観点から油面センサや給油ポンプ等の設備コストを上回る経済効果が得られ、また多量の潤滑油を用いたときのような油温の上昇を抑制し、潤滑油の劣化を防止することができる等の優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトランスファギヤの潤滑装置の一実施例を示す縦断面図である。

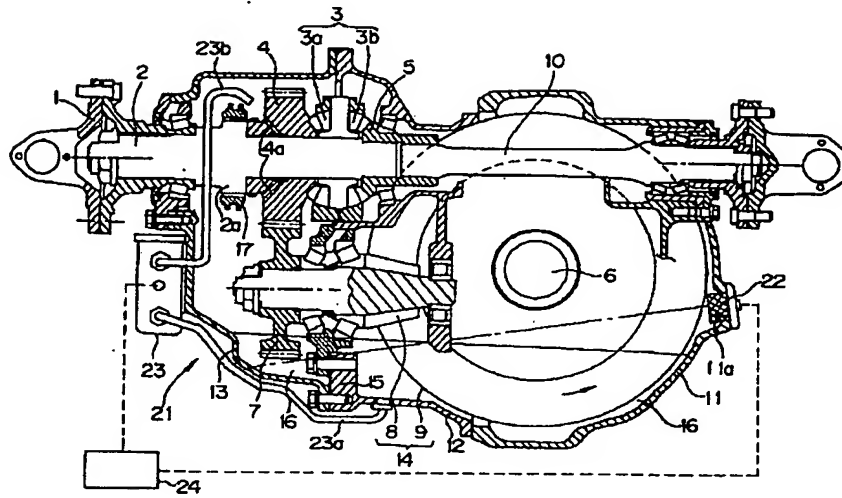
【図2】図1に示した油面スイッチと給油ポンプの接続関係を示す回路図である。

【図3】従来のトランスファギヤの潤滑装置の一例を示す縦断面図である。

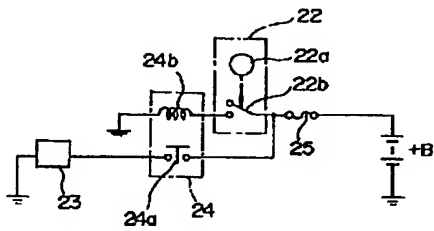
【符号の説明】

- 2 入力軸
- 3 差動歯車機構
- 4, 7 トランスファギヤ
- 11 アクスルハウジング
- 13 トランスファケース
- 14 減速歯車機構
- 16 潤滑油溜め
- 21 トランスファギヤの潤滑装置
- 22 油面センサ
- 23 給油ポンプ

【図1】



【図2】



【図3】

